

**Partie 1 Généralités****1.1 Sommaire**

- .1 À moins d'indication contraire, suivre les standards ci-dessous pour la division nommée. Ces standards ne sont pas destinés à restreindre ou remplacer le jugement d'un professionnel.

**1.2 Exigences générales**

- .1 L'objectif de ce guide est de standardiser la fourniture et l'installation des entraînements à fréquence variable (EFVs) requis pour les installations CVCA. Ce guide s'adresse aux concepteurs, gestionnaires de projet et toutes autres personnes impliquées dans les projets comportant de la fourniture, de l'installation et/ou de la réfection d'une installation de contrôle centralisée ou tout autre composant ou équipement faisant partie intégrante d'une telle installation.
- .2 Ce guide n'a pas pour intention d'empêcher les professionnels d'utiliser leur bon jugement et de leur enlever leurs responsabilités professionnelles. Le concepteur doit intégrer les recommandations du présent guide à sa conception en utilisant son bon jugement et en respectant les normes en vigueur.
- .3 Les valeurs et les concepts prescrits dans ce guide sont minimaux et le concepteur peut préconiser des valeurs et des concepts plus performants au besoin. En cas de conflit ou divergence entre les prescriptions du présent guide et les valeurs et concepts proposés, le concepteur doit en aviser le service de Gestion des services d'utilité et de l'énergie et la Gestion et développement des installations de l'Université McGill qui se devra approuver les valeurs et les concepts proposés.

**1.3 Domaine d'application**

- .1 Les prescriptions de ce guide s'appliquent à toute nouvelle installation ou toute modification d'un système existant pour l'ajout ou le remplacement d'un entraînement à fréquence variable (EFV) dans une application de mécanique du bâtiment.
- .2 L'ajout d'un EFV pourrait être requis pour une mesure d'efficacité énergétique ou dans un cas d'opérabilité d'une installation donnée.
- .3 Le présent standard ne s'applique pas aux équipements intégrés comme par exemple un refroidisseur, un « skid » de pompe, ventilateurs muraux, etc.
- .4 Dans le cas des « skid » ou « package » préfabriqués par un fabricant, le « BYPASS » automatique n'est pas requis sur les EFV, car les 2 appareils (les pompes duplex sont un bon exemple), ou plus, sont en redondance mécanique.
- .5 Tous les moteurs électriques ayant une puissance de 5 HP et plus seront munis d'un dispositif d'entraînement à vitesse variable (EFV), sauf si une demande de dérogation soumise par l'ingénieur-concepteur sera acceptée par le représentant du département de la Gestion des Installations et Services Auxiliaires (GISA) de McGill.

**1.4 Produits spécifiés et produits acceptables – définitions**

- .1 Produit spécifié : désigne un produit spécifique au projet, aucune alternative ne sera acceptée.
- .2 Produits acceptables : produit qui sera accepté tel quel, d'autres produits équivalents seront acceptables s'ils en rencontrent les spécifications. À ce titre, il revient cependant de la responsabilité de l'Entrepreneur de faire la preuve d'équivalence.

**1.5 Sections connexes**

- .1 Les sections connexes d'électricité sont applicables au présent standard:
  - .1 26 05 34 Conduits-fixations et raccords de conduits
  - .2 26 05 21 Fils et câble 0-1000V
  - .3 26 05 81 Moteurs (application CVCA)

**Partie 2 Description****2.1 Entraînement à fréquence variable**

- .1 Entraînement à fréquence variable complète dans une armoire NEMA 12 intégrant les composantes suivantes :
  - .1 Sectionneur cadenassable;
  - .2 Contacteurs automatiques de contournement (automatic bypass);
  - .3 Filtre d'entrée (inductance de ligne), optionnel, si externe ;
  - .4 Interface graphique avec bouton de commande;
  - .5 Possibilité d'intégration BACNet via RS485.
- .2 L'armoire NEMA 12 ne devra pas comprendre d'ouverture de ventilation interne. Le rejet de chaleur devra se faire via des échangeurs externes
- .3 Marque acceptable ABB série ACH580, modèle ACH580-BDR-XX-XXXX-6+F267+B056, B = bypass, F267= interrupteur de service interne pour la sécurité des techniciens, B056= NEMA 12 ou équivalent Yaskawa série CIMR modèle AU5A-XX-FAA (A1000) ou Yaskawa série Z1000 pour HVAC.  
Les boîtiers doivent être NEMA 12, sans filtres d'air sur les boîtiers.
- .4 Les EFVs pour des moteurs de 50hp et plus doivent être testés en usine. Fournir le rapport de mise à l'essai avec l'EFV.
- .5 Éviter d'installer les EFV à l'extérieur.

## **2.2 Raccord conduit EMT**

- .1 Application : Tous les conduits de puissance et de contrôle se raccordant à l'armoire de l'EFV.
- .2 Description : raccord du type à compression avec garniture d'étanchéité.
- .3 Le raccord des conduits et des câbles doit se faire par le dessous, afin d'éviter l'infiltration d'eau et rejoindre les points de connexion dans le bas du panneau, pour ne pas encombrer l'espace du haut du boîtier et améliorer la circulation de l'air autour des composantes chaudes.

## **2.3 Filtre de charge**

- .1 Prévoir des inductances de charge à 3% (ou 5% si la longueur développée du câble est plus de 30 m) entre l'EFV et le moteur. L'inductance devra obligatoirement être montée dans une armoire sous l'EFV et non à l'intérieur de l'EFV. Une installation de l'inductance dans un boîtier NEMA1, séparé de l'EFV, NEMA 1 est acceptée uniquement dans ce cas. Éviter une distance de plus de 30 mètres entre l'EFV et le moteur, les pertes d'énergie augmentent, si la distance et la valeur de l'inductance augmente. Les inductances protègent le moteur et diminuent le bruit électrique. Si l'inductance de charge (côté moteur) est installée dans le boîtier pré-certifié de l'EFV, il faudra augmenter la capacité de 15% en ampérage de l'EFV, afin de compenser pour le dégagement thermique supplémentaire occasionné par l'inductance, qui est une impédance de 3 à 5% de la capacité de l'appareil. Indiquez la capacité de l'EFV en Ampères sur l'unifilaire, il ne suffit plus d'indiquer les HP du moteur, la responsabilité est à l'ingénieur électrique de spécifier un contrôle électrique pour un moteur électrique (tel qu'exigé dans le GPP de l'OIQ).
- .2 Manufacturiers : TCi ou MTE

## **2.4 Sectionneur de sécurité**

- .1 Application : sectionneur de sécurité entre l'EFV et le moteur correspondant.
- .2 Si un sectionneur est requis par CÉQ 28-604, prévoir un sectionneur de sécurité sans fusibles conforme au standard du client avec un micro interrupteur du type à anticipation « Break before open », relié à l'EVF « drive disable ».

## **2.5 Conduit ou Câbles d'alimentation symétrique**

- .1 Application : conduit et/ou câbles de puissance entre l'EFV et le moteur correspondant.
- .2 Le conduit est préféré aux câbles Teck, tout dépend de l'espace plafond. Le professionnel fait le choix entre : conduit avec câble TC/CiC ou Teck symétrique (sur chemin de câble ou non, dépendant de la quantité de Teck et l'espace). Voir 26 05 34 Conduits, en 1.2.11.
- .3 Prévoir des câbles d'alimentation du type symétrique tel que spécifié dans la section 26 05 21 Fils et câbles (0-1000V) en 1.4.
- .4 Prévoir les connecteurs de puissance spécifiques pour l'installation adéquate de câbles symétriques. Le consultant doit donner un détail sur l'installation du connecteur sur le câble symétrique, sinon une mauvaise installation peut causer des courants de palier (bearing).

Les 3 fils nus et l'armure doivent être reliés, individuellement, à la barre « PE » de l'EFV et à la continuité des masses ou boîtier « body ».

- .5 Utiliser aussi du câblage symétrique pour l'alimentation de l'EFV, à partir de la source (disjoncteur ou sectionneurs à fusibles), tel que recommandé dans le manuel d'installation ABB. Ceci a pour but de diminuer le bruit électrique des harmoniques, qui pourrait émaner de l'artère et affecter le filage de contrôle ou les équipements des usagers.

### **Partie 3 Exécution**

#### **3.1 Généralités**

- .1 L'installation finale de l'armoire et des conduits devra être étanche à l'eau, aux éclaboussures et à la poussière (NEMA12 minimum). S'il y a risque d'infiltration d'eau dans les conduits l'ensemble des raccords devra être fait par le bas de l'armoire de l'EFV et les conduits afférents devront comporter une ouverture (percement) d'égouttement aux points bas.
- .2 Si ces mesures sont insuffisantes, prévoir l'ajout supplémentaire d'écrans de protections contre les éclaboussures.
- .3 L'EFV devra être monté au mur ou préférablement sur une structure autoportante, à proximité du moteur, à partir du sol. Prévoir les renforts parasismiques en conséquence. Prévoir un accès aux ventilateurs externes arrières, si possible. Les panneaux de bois (plywood) sont proscrits dans les salles mécaniques, voir section 26 00 00 en 2.9.3.
- .4 Pour toutes les applications de moteur de 40hp et plus prévoir l'intégration des thermistances internes au moteur tel que demandé dans les standards de McGill.

#### **3.2 Mise en marche de l'EFV**

- .1 La mise en marche de l'EFV devra être faite par le représentant autorisé du manufacturier.
- .2 Ajuster la fréquence d'opération (« frequency carrier ») à un maximum de 4kHz.
- .3 Remettre à la fin de la mise en service un fichier en format PDF décrivant les paramètres finaux de mise en service.
- .4 Dans le cas d'une mise à jour ou d'un ajout à une installation existante ou à un bâtiment existant, coordonner avec le responsable de McGill à savoir si l'un ou l'autre des contrôleurs ci-haut nommé devait être considéré comme une marque spécifique.
- .5 Éviter d'opérer les moteurs à plus de 75 Hertz (125%) en survitesse (overspeeding), ceci diminue l'espérance de vie du moteur, ajuster plutôt la force motrice. À moins que la plaque signalétique du moteur indique une fréquence plus haute que 60 Hertz.

#### **3.3 Installation critique**

- .1 Pour toute installation critique tel qu'un système desservant une animalerie ou autre application dont la ventilation ne peut être interrompue, ou un moteur de plus de 50 Hp, prévoir un arrangement de contournement externe comprenant des contacteurs d'isolement

et un démarreur progressif « soft start », permettant un entretien sur l'EFV en mode zéro énergie.

### **3.4 Installation d'un sectionneur de sécurité**

- .1 Pour toute installation nécessitant un interrupteur de sécurité entre l'EFV et le moteur afférant prévoir le raccordement du micro interrupteur de type « Break before open » à l'EFV pour désactiver l'EFV avant l'ouverture du sectionneur.
- .2 Cette pratique a pour but de protéger l'EFV contre une opération sans charge.

### **3.5 Intégration Bacnet**

- .1 Si une intégration Bacnet est disponible avec le BAS, elle devrait être envisagée en considérant les éléments suivants :
  - .1 Intégrité des protections
  - .2 Intégrité de l'opération
  - .3 Vitesse de réponse requise

### **3.6 Garanties**

- .1 Une prolongation de garantie de 2 années supplémentaires en plan de la garantie de base est requise pour tout nouvel EFV, soit 3 années minimum.

### **3.7 Courants nuisibles dans les roulements du moteur**

- .1 Dans une situation que les paliers se font endommager par le courant électrique, utiliser des roulements INSOCOAT de SKF.

**FIN DE LA SECTION**